

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-194159

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)8月26日

F 24 F 11/053
11/02

103

Z-7914-3L
7914-3L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全15頁)

⑮ 発明の名称 ダクト式空気調和機

⑯ 特 願 昭61-35501

⑰ 出 願 昭61(1986)2月20日

⑱ 発 明 者 小 林 豊 博 静岡市小鹿3丁目18番1号 三菱電機株式会社静岡製作所
内⑲ 発 明 者 大 塚 信 夫 鎌倉市大船2丁目14番40号 三菱電機株式会社商品研究所
内⑳ 発 明 者 ビーク, トンプソン 鎌倉市大船2丁目14番40号 三菱電機株式会社商品研究所
内

㉑ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ダクト式空気調和機

2. 特許請求の範囲

(1) 温度調節された空気をエアダクトを用いて各部屋に分配し空気調和をするダクト式空気調和機において、単独では上記各部屋を吸入空気温度情報に基いて一括して同時に空調制御する室内制御装置、上記室内制御装置の設置後にオブションとして付加されると共に各部屋の温度を設定検知するルームコントローラ、上記室内制御装置に後からオブションとして接続され上記ルームコントローラからの温度情報及び部屋情報と送風圧情報を上記室内制御装置に伝送すると共に上記温度情報及び部屋情報に基いて各部屋のダクト空気分配先に設けたダンパ開度を調節する可変風量(VAV)制御装置とを備えてなるダクト式空気調和機。

(2) 室内制御装置と可変風量制御装置間及び可変風量制御装置とルームコントローラ間の情報伝

送がデジタル伝送回路によって行われるようになっていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のダクト式空気調和機。

(3) 伝送回路間の伝送信号はシリアルビット信号で構成され、これら信号は互いの制御装置間でデータリンク確立のための識別信号を含んでいることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載のダクト式空気調和機。

(4) 室内制御装置、可変風量制御装置及びルームコントローラの伝送回路を接続する伝送路が共通であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載のダクト式空気調和機。

(5) 伝送路が電力配線を兼ねていることを特徴とする特許請求の範囲第2項又は第3項記載のダクト式空気調和機。

(6) 伝送路が住宅内外の商用電力配線で構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載のダクト式空気調和機。

(7) ルームコントローラが、各部屋別の熱負荷情報を個別に設定できる手段を備えていることを

特徴とする特許請求の範囲第1項記載のダクト式空気調和機。

(8) 室内制御装置が、可変風量制御装置から伝送されてくる部屋情報及び送風圧情報に基いて送風機及び室外熱源機の能力制御を行うようになっていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のダクト式空気調和機。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、各部屋の室温を独立に調節できる可変風量制御システムを採用したダクト式の空気調和機に関するものである。

(従来技術)

エアダクトを用いて温度調節された空気を各部屋へ分配して空気調和を行なうセントラル空気調和システムは、加温器や高性能フィルターが容易に組込め、外気処理や全熱交換器の採用も可能で質の高い空気調和が可能であり、また空気調和する部屋には吹出口と吸込口しかなく、室内スペースが有効に使えらるほか、熱搬送系のトラブルも少ないなど、ヒートポンプチラー・ファンコイル

方式やパッケージエアコン分散配置方式などに比べ多くのメリットを有し、このためビル空調等に多く採用されている。その中でも省エネルギー運転が可能な可変風量制御方式（以下VAV方式と略称する）は、熱負荷の異なる各部屋を独立に温度制御でき、使用しない部屋の空気調和を停止させる事も可能であり、かつ必要送風量の大小に応じ送風機の動力を可変して運転費を低減させる事もでき、また同時使用率を考慮することにより熱源機的能力を小さく設計することができる。

VAV方式にはいくつかのものがある。

その1つの方式は、絞り形VAVユニットを用いる方式である。この方式はダンパの開度に応じて変化するダクト内の圧力を検出し、この値が設定値になるよう送風機の容量を制御するもので、負荷が少なくなれば（風量が少なくなってもダクト内の空気温度は一定に制御される）、熱源機の所要能力が小さくなると同時に送風機の動力も低減される（以下これをVAV制御又はVAV方式と言う）。

絞り形VAVユニットを用いた従来技術には、特公昭60-47497号公報や、日本冷凍協会発行の冷凍空調便覧（新版・第4版・応用編）の図2、10(a)が知られている。

第10図はこれら従来における空気調和機のシステム構成図である。同図において、1は空調される部屋で、ここでは4部屋の場合を示している。2は部屋1の天井内に配置された室内機で、エアフィルター3、熱交換機4、送風機5から構成されている。6は室内機2の空気吹出口に接続された主ダクト、7はこの主ダクト6から部屋数に応じて分岐した4本の枝ダクト、8はこの各枝ダクト7の途中に挿入された絞り形のVAVユニット、9はこのVAVユニット8内に回転可能に取付けられたダンパ、10は上記枝ダクト7の末端に取付けられた吹出口、11は上記部屋1のドア下部に設けられた吸込口、12は廊下天井面に設けられた天井吸込口、13はこの天井吸込口12と上記室内機2の吸込口を連絡する吸込ダクト、14は上記各部屋1に各々取付けられ、室内

検出器（図示せず）を内蔵したルームコントローラ、15は上記主ダクト6内に取付けられた温度検出器、16は同じく主ダクト6内に設けられた圧力検出器、17は上記熱交換器4に接続したヒートポンプ等の熱源機、18はこの熱源機および上記送風機5、ダンパ9を運転制御する制御装置19は冷房、暖房、停止等の切換及び室温のプログラム設定等を行なう操作盤としてのメインコントローラである。

上記のように構成された従来の空気調和機において、各ルームコントローラ14で設定した設定温度と検出された現在の空気温度の温度差に応じてダンパ9の開度を任意の位置に各々調節する。そしてダンパ9の開度に応じ、主ダクト6内の圧力が変化し、これを圧力検出器16が検出し、予め設定した設定圧力になるよう送風機5の容量を変化させる。また、送風量の変化に伴ない熱交換器4の出口空気温度が変わるため、この温度を温度検出器15で検出し、予め設定しておいた空気温度になるよう熱源機17の能力を制御する。こ

のように略一定温度に調整された空気は水出口 10 から室内熱負荷の大小に応じた風量で部屋 1 内へ吹き出す。部屋 1 を空調した空気は吸込口 11 から廊下等のスペースを通り天井吸込口 12 へ流れ、吸込ダクト 13 を経由して再び室内機 2 へ戻る。

これら一連の制御はメインコントローラ 19、ルームコントローラ 14、温度検出器 15、圧力検出器 16 および熱源機 17 内の各種検出器（図示せず）の検出信号に基づき制御装置 18 が省エネルギーと快適性を満足させるよう最適制御を行なう。

ここで第 11 図を用い、従来のこれらの制御装置についてさらに説明すると、制御装置 18 は例えばマイクロコンピュータを内蔵し、その入出力を 1/Q ドライバ等で拡張しながら、ルームコントローラ 14 に接続されている。ルームコントローラ 14 へは制御装置 18 から電源及び複数の信号伝送線が接続される。それら例えば 4 室分あるので、例えば一室当り信号伝送線 4 本、電源線

2 本、計 6 本として、6 本×4 室分=24 本、各部屋に分配配線される工事を要する。

この様な従来のダクト式空気調和機では、例えば住宅の増改築又は住宅内のレイアウト変更等により、ゾーニング部屋数を増したい場合等は対応が不可能である。なぜなら、制御装置 18 内のマイクロコンピュータの前記 1/Q ドライバの拡張等はハード回路的に限度があり、あらかじめ余分のルームコントローラ 14、ダンパ 9 を後からユーザが追加できる様に設計するのはコスト的にも無駄が多いと言える。又、この VAV 方式は、例えば VAV 制御を行わず一括全室空調する場合と比べると、ルームコントローラ 14、ダンパ 9 を必要とする分システムコスト及び工事費等も高く成ることは自明である。

今までに説明した従来の VAV 方式では、ルームコントローラ 14 の信号に基づきダンパ 9 の開度が制御され、各室温が正確に制御されると共に、存室者のいない部屋 1 のダンパ 9 を閉め、必要な部屋 1 のみを空調することにより運転費の節減を

図っている。しかし、空調がなされていない部屋 1 へ入室する場合には、ルームコントローラ 14 等でその部屋 1 の空調を開始させることが必要であり、開始後設定室温に到達するまで時間がかかり、操作のわずらわしさと室温が設定値になるまでの快適性が従来の全室同時空調のダクト式空気調和機に比べ劣っていた。又 VAV 方式の空気調和機を住宅用として販売する場合、購入者の所得や省エネルギー意識により必ずしも受け入れられる層は広くなかった。さらに、VAV 方式は VAV ユニット 8 とルームコントローラ 14 の機器代と工事費分だけ従来の全室同時空調のダクト式空気調和機に比べ高くなるため、運転費の安さにもかかわらず低所得者層の人には購入しづらかった。例えば中所得者層は全室同時一括空調の運転費の負担を感じ VAV 方式により省エネルギー化したいが、VAV 方式のイニシャル設置購入費の負担が大きく、踏みきれないと言う不満が有る。

この発明は上記のような従来の問題点を解決したもので、セントラル一括空調する空気調和機を

ベースにして VAV 制御への変更を低コストで可能にし、セントラル一括空調システムの空気調和機でありながら、後日ユーザがオプションである VAV 制御手段を購入追加することで省エネルギー性と快適性の高い VAV 方式を採用し得るようにしたことを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係るダクト式空気調和機は、単独では上記各部屋を吸入空気温度情報に基いて一括して同時に空調制御する室内制御装置、上記室内制御装置の設置後にオプションとして付加されると共に各部屋の温度を設定検知するルームコントローラ、上記室内制御装置に後からオプションとして接続され上記ルームコントローラからの温度情報及び部屋情報と送風圧情報を上記室内制御装置に伝送すると共に上記温度情報及び部屋情報に基いて各部屋のダクト空気分配先に設けたダンパ開度を調節する可変風量 (VAV) 制御装置とを備えてなるものである。

〔作 用〕

この発明においては、各部屋のルームコントローラ及び可変風量制御装置が、予め購入設置されたセントラル一括空調システムにオプションとして付加されることにより、セントラル一括空調システムを可変風量方式(VAV方式)に変更され、そして各ルームコントローラの各部屋の室温と設定温度に関する情報及びVAV制御がなされる部屋の情報を可変風量制御装置に伝送する。また、可変風量制御装置は各ルームコントローラからの情報に基づき各部屋のダンパ開度を個別に制御すると共に、上記情報をもとに得られる各部屋の負荷情報と、ダクト内の静圧情報を加味して室内制御装置に伝送する。これにより各部屋の可変風量制御を設定温度に応じて個別に可能にし、そして可変風量制御信号が存在しない時、室内制御装置は吸入空気温度検知を選択し、同時一括空調に切替えることで、同時一括空調とVAV制御を可能にする。

(実施例)

以下、この発明の一実施例について説明する。

また、上記室内制御装置101は、後から、例えばオプションとして追加設置もしくは搭載可能なVAV制御装置104からのVAV制御に必要な情報を自動的に取込み、各部屋のゾーニング、即ちVAV制御を行う機能を備えている。

このために、室内制御装置101及びVAV制御装置104はそれぞれVAV制御のための情報の授受を行うシリアル伝送回路101A及び104Aを有し、これらは、例えば2本線を1対とする周波数多重直流電力伝送方式の伝送路106によって接続されている。上記室内制御装置101のシリアル伝送回路101Aは、室外機17に設けた、同様な周波数多重直流電力伝送方式によるシリアル伝送回路17Dに2本線の伝送路106を通して接続され、また、VAV制御装置104のシリアル伝送回路104Aには、各部屋のルームコントローラ14、14…にそれぞれ設けた各シリアル伝送回路14A、14A…が伝送路106を介して接続されていると共に、各部屋の温度情報も伝送できるようにしてある。

第1図はこの発明に係るダクト式空気調和機の主要部のシステム構成図である。同図において、室外に設置された熱源機17(本実施例では、容量制御が可能なインバータ式圧縮機であり、以下これを室外機と云う)は室内熱交換器4と冷媒配管4aを通して接続された室外熱交換器17A、圧縮機17Bと送風機17Cを備え、空調用の冷媒サイクルを構成している。室内制御装置101には、空調用循環系の吸入口12の近傍に設けられている空気温度センサ105と、室内温度の設定案を行う室内機操作部102(第10図のメインコントロール19に相当)からの各信号が入力され、そして室内制御装置101からは空気温度表示器103に対し吸入空気温度表示信号が出力されるようになっており、室内ファンモータ5Aに対し風速制御指令が与えられるようになっている。これにより室内制御装置101は、吸入空気温度データと室内操作部102からの入力データに基づいて全館同時一括空調(以下セントラル一括空調と云う)を行う機能を備えている。

また、上記VAV制御装置104には、吐出空気ダクト6内に設置した静圧測定用の圧力センサ16からの検知信号及び各ダンパ9、9…のスクート位置回転角を検知する位置センサ9B、9B…の位置信号がそれぞれ入力されるようになっており、さらにVAV制御装置104からは風圧及び室内温度に応じて各ダンパ9、9…を開度制御するダンパモータ9A、9A…に対し制御信号が出力されるようになっている。

第2図は上述するVAV制御に必要な情報伝送を可能にした室内制御装置101、VAV制御装置104及び室外機17の内部回路の具体例を示すものである。

同図において、室外機17は、交流電源30にトランス31を介して接続され、その交流を直流に変換する交流-直流変換器20Aと、その直流出力を平滑化する平滑回路20Bと、直流出力を任意周波数の三相交流に変換するインバータ20Cと、このインバータ20Cの交流出力により駆動される圧縮機用の三相交流電動機17B1と、

シリアル伝送回路17Dからの伝送情報をアナログ信号に変換処理してパワートランジスタからなるインバータ20Cを導通制御するためのPWM(パルス幅変調)信号を発生する信号発生部20Dとから構成されている。

また、上記室内制御装置101は、マイクロプロセッサ(MPU)201を備え、このマイクロプロセッサ201には室内機操作部102及び空気温度表示器103が接続されていると共に、吸入空気温度センサ105の検知信号をデジタル量に変換するA/D変換部202が接続されており、さらにマイクロプロセッサ201は吸入空気温度に応じて演算した出力信号を出力ドライバ203に加えることで、これを動作させ、送風機5の駆動モータ5Aの電源回路に接続したトライアック等の制御素子204を位相制御することで駆動モータ5を吸入空気温度に応じた速度に制御し、送風機5の風量制御を行う。この時の風量制御プログラムは、マイクロプロセッサ201に接続したメモリ(ROM)205に格納されている。また、

メモリ205には、マイクロプロセッサ201がセントラル一括空調か、又はVAV制御に必要な情報がシリアル伝送回路101Aを通してVAV制御装置104から送信されているかを判断するための処理プログラムも格納されている。

一方、VAV制御装置104は、マイクロプロセッサ(MPU)210を有し、このマイクロプロセッサ210には、メモリ(ROM)211、圧力センサ16の検知信号をデジタル量に変換するA/D変換器212、ダンパモータ9A、9A...への制御信号の送出及び位置センサ9B、9B...からの信号を入力する入出力回路(I/O)213及びシリアル送信回路104Aが接続されている。上記メモリ211には各部屋を個別にダクトを介して空調するゾーニングのための制御プログラムが格納されている。また、第2図において、313は各ダンパモータ9A用の電源回路で、交流電源30に接続されたトランス313A及びその2次側に接続されていた整流回路313Bとから構成されている。

第3図は上記VAV制御装置104とルームコントローラ14における通信用シリアル伝送回路104A、14Aの具体例を示すものである。

VAV制御装置104のシリアル伝送回路104Aは、交流電源30に分圧用トランス301を介して接続した、12Vの直流電圧を発生させる整流器302を備え、この整流器302の直流出力端はL、C平滑回路を通して伝送路106に接続されている。303は整流器302の直流出力端に接続された、マイクロプロセッサ210等の直流電源を得るための3端子レギュレータ、304は整流器302の電源ラインにカップリングコンデンサC1を介して接続したトーンデコーダで、直流12Vに重畳された高周波キャリア信号を検波し、必要な情報信号のみを識別してシリアルパルス波信号に変換し、マイクロプロセッサ210へ入力するものである。これがシリアル伝送回路104Aにおける受信系となる。

また、送信系は、マイクロプロセッサ210からの送信パルス信号を一方の入力とし、キャリア

発振器305からのキャリア信号を他方の入力として両者を混合するアンドゲート306と、このアンドゲート306の出力により動作されるトランジスタ307と、このトランジスタ307のコレクタに1次側が接続され、2次側をカップリングコンデンサC2を介して整流器302の電源ラインに接続したパルスカップリングトランス308とから構成されている。なお、214はダンパモータ9Aを駆動制御するためのドライブ回路である。

一方、上記ルームコントローラ14は、伝送路106に接続されたダイオードブリッジ回路310を有し、これはルームコントローラ14の直流12Vの電源を構成すると共に、直流12Vに重畳された高周波キャリア信号を特定方向に整える機能を備え、そしてダイオードブリッジ回路310の出力ラインには、受信系を構成するトーンデコーダ311がカップリングコンデンサC3を介して接続されている。上記トーンデコーダ311は直流12Vに重畳された高周波キャリア信号を検波

し、必要情報信号のみをデコードしてシリアルパルス波信号に変換するもので、このパルス波信号はマイクロプロセッサ401に入力されるようになっている。また、ルームコントローラ14の送信系は、マイクロプロセッサ401から送出されるパルス信号を一方の入力とし、キャリア発振器312からのキャリア信号を他方の入力として両者を混合するアンドゲート313と、アンドゲート313の出力により動作されるトランジスタ314と、このトランジスタ314のコレクタに1次側を接続し、2次側をカップリングコンデンサC4を介してダイオードブリッジ回路310の出力ラインに接続したパルスカップリングトランス315とから構成されている。316はダイオードブリッジ回路310の出側端にL、C平滑回路を介して接続した3端子レギュレータで、マイクロプロセッサ401等の直流電源を得るためのものである。

また、上記マイクロプロセッサ401には、空調部屋内の空気温度と検知するサーミスタ402

の検知温度をデジタル量に変換するA/D変換器403、室温を表示する表示器404及び室温設定等を行う操作部405がそれぞれ接続され、さらに処理プログラムを格納したメモリ(ROM)が接続されている。

なお、室内制御装置101及び室外機17のシリアル伝送回路はルームコントローラ14の伝送回路と同様な構成になっている。

第4図において、同図(a)はシリアル伝送信号のフォーマット例を示し、スタービットSTと、ルームコントローラ14群の識別を行う自己アドレスビットSAD₁、SAD₂及び相手アドレスビットPAD₁、PAD₂と、VAV用の情報を形成するデータビットDT₁～DT_nとから構成されている。また、同図(b)は室内制御装置101、室外機17及びVAV制御装置104間での通信方式例を示すものである。

次に、上記のように構成された本実施例の動作を第5図～第7図のフローチャートを参照しながら説明する。

まず、室内制御装置101の動作を第5図のフローチャートに示す処理手順に従って説明する。

室内制御装置101のイニシャライズによりプログラムがスタートすると、ステップ500で空気調和機の電源がオンしているか否かを判断する。パワーオンが判定されると、次のステップ501において、パワーオン表示を行わせると共に、室内機2及び室外機17を室内機操作部102の操作指令に従って冷房、暖房等のモード選定処理及び該モード選定に応じて空気調和機を起動処理する。その後、ステップ502に移行してゾーニング受信処理を実行し、室外機17及びVAV制御装置104を通信可能にする。

即ち、まず、オブションとしてのVAV制御装置104が第1図に示すように空気調和機に装着されているかどうかの判別を行う。第4図(b)はこの時の判別をポーリング方式で行った場合の例を示すもので、送信信号バケットSPの相手アドレスビットPAD₁、PAD₂にVAV制御装置104を指定するコードをセットし、この判別情

報を含む送信データSPIをシリアル伝送回路101A及び伝送路を通して送出する。ここでVAV制御装置104が装着されていなければ、送信データSPIに対するVAV制御装置104からのアンサーバックが一定時間経過してもないため、ゾーニングは選択されていないと判断し(ステップ503)、セントラル一括空調のフローへ進む。ステップ504～507はセントラル一括空調の処理手順を示すものである。

室内制御装置101では、ステップ504に示す如く空気温度センサ105で検知した吸入空気温度情報をA/D変換器202を通してマイクロプロセッサ201に取込み、次のステップ505において、操作部102で設定された温度設定値M_tと検知温度との差 ΔT_w を算出する。そして次のステップ506では、温度差 ΔT_w に基づいて $F_r = F(\Delta T_w)$ の演算を行い送風機5の速度F_rを設定する。また、次のステップ507では、 $F_c = K \cdot F(\Delta T_w)$ の演算を行うことにより、圧縮機17Bの容量、即ち圧縮機駆動用電動機

17B1に供給されるインバート出力の周波数 F_c を設定する。

上記ステップ506で算出された速度データ F_r は、マイクロプロセッサ201から出力ドライバ203に出力され、制御素子204の導通角を制御することにより、送風機5の風量を吸入空気温度と設定温度との温度差に応じて制御する。また、上記ステップ507で設定された圧縮機の容量制御のための設定周波数データは、ステップ514において室外機17へ送信処理される。

即ち、室内制御装置101では、送信信号パケットの相手アドレスビットに室外機17を指定するコードをセットし、第4図(b)に示す送信データSP2をシリアル伝送回路101A及び伝送路を通して室外機17へ送出する。室外機17では、そのシリアル伝送回路17Dが送信データSP2を受信し、自己のデータであると判別されたときは、シリアル伝送回路17Dはアンサーバック及びその他の情報を含むデータSP3を第4図(b)に示す如く室内制御装置101に送信する。そして、

送信データSP2内のデータビット中にセットされている周波数データ F_c をデコードして信号発生回路20Dに加え、この発生回路20Dから発生するPWM信号をインバート20Cの各トランジスタに加えることにより、インバート20Cから動機17B1に供給される交流出力周波数を制御して圧縮機17Bの容量を一括空調に適したものにコントロールする。

一方、VAV制御装置104が装着され、これとの伝送系が接続されていれば、第4図(b)に示すように室内制御装置101からVAV制御装置104の判別コードを含む送信データSP4が伝送路に送出され、これがVAV制御装置104のシリアル伝送回路104Aで受信され、自己への送信データであることが判別されると、該シリアル伝送回路104Aは、第4図(b)に示すアンサーバック及びその他の情報(VAV制御情報)を含む送信データSP5を室内制御装置101へ送信し、両者間を通信可能状態にする。

即ち、ゾーニングが選択され、両者間の通信が

可能であることがステップ503で判定されると、ステップ508に進み、VAV制御装置104からの部屋数データ R_n を受信する処理を実行する。この時の受信データは、単なる部屋数情報だけでなく、それぞれの部屋の大きさと、負荷状況(南向き又は台所など)の情報も含まれる。なお、負荷状況情報の設定はルームコントローラ14の操作部405(ビットスイッチ)で行われる。

部屋数データ R_n の受信処理が終了すると、次のステップ509に移行して、VAV制御装置104から静圧データ P_n (圧力センサ16の検知信号)を受信する処理を行う。そして、次のステップ510において、上記受信データ R_n 、 P_n に基づき $F_r = F(P_n) + F(R_n)$ の演算を行い、メインダクト6に送り出そうとする熱負荷量のうち、送風機5の送風量に關係する送風機5の回転速度 F_r を算出する。この演算により求められた回転速度データはドライバ203に加えられることにより制御素子204の位相制御信号に変換され、この制御信号で制御素子204のゲートを点

脈することにより、電源30から送風機電動機5Aへ供給電圧を制御して電動機5Aの回転速度を変化させ、送風機5の送風量を上記算出値(F_r)に応じて制御する(ステップ511)。この場合、省エネルギー的容量制御を行う観点から、DCモータあるいはインバート制御式モータを利用すれば最適となる。

次にステップ512において、各部屋の温度差の平均値 Δt_n をVAV制御装置104から受信する。この受信処理が終了すると、ステップ514に進み、平均値 Δt_n から全体の熱負荷を算出し、室外機熱源の容量制御値(F_c)を設定する。即ち、 $F_c = F(\Delta t_n)$ の演算を行うことにより、室外圧縮機17Bの電動機17B1に供給されるインバート20C出力周波数値 F_c を設定する。そして、次のステップ514で、室内制御装置101のシリアル伝送回路101Aを室外機17の各シリアル伝送回路17D間の通信を確立させ、上記 F_c の指令設定データを室外機17へ送信する。

室外機17では、受信したF_cの指令設定データをシリアル伝送回路17D内のマイクロプロセッサ(図示せず)でデコードした後、信号発生回路20Dに加え、これから発生PWM信号をインバータ20Cの各トランジスタに加えることにより、インバータ20Cから電動機17B1に供給される交流出力周波数を制御して圧縮機17Bの容量をコントロールする。

なお、上記実施例では室外機熱源の容量制御値F_cを、インバータ式圧縮機の周波数指令値とした場合について述べたが、これは暖房時におけるガスファーンスのリニアバーナ容量制御値でも良い。

次に、VAV制御装置104の動作を第6図に示すフローチャートに基いて説明する。

第6図はゾーニング、つまりVAV制御のための室内制御装置101へのデータ伝送及び各部屋を個別にダクト空調するゾーニングのための制御手順を示すものである。VAV制御装置104がイニシャライズされてプログラムがスタートする

(ステップ602)、次にステップ603で、検知した部屋数データR_nを室内制御装置101へ送信する。その後はステップ604において、圧力センサ16で検知したダクト6内の風圧をマイクロプロセッサ210で処理することにより静圧データP_sを算出し、これをシリアル伝送回路104A、101Aを通して室内制御装置101へ送信する。また、次のステップ605では、各ルームコントローラ14から送信される各部屋の設定温度と室内空気温度との差 Δt_i を受信する。そして、次のステップ606で、各部屋の温度差 Δt_i の積算平均値 Δt_x を算出する。この Δt_x データは第4図(a)のようなシリアル信号列に変換された後、伝送回路を通して室内制御装置101に送信される(ステップ607)。

ステップ608は、各部屋の設定温度と室温との差 Δt_x から、その演算式 $D_{x0} = F(\Delta t_x)$ 、又はテーブル参照によるマップ指定でダンバ9の開度D_{x0}を決定する処理プログラムである。また、次のステップ609では、決定された開度データ

と、ステップ600において、VAV制御装置104から室内制御装置101へゾーニング送信のための通信が、上述した第4図(b)のポーリング方式により確立される。

なお、室内制御装置101にゾーニングのためのVAV制御装置104が選択され接続されていることのデータリンクの確立は、第4図(a)のシリアル信号列の自己アドレスビットに割振られたVAV制御装置自身のアドレスデータを伝送することによってなされる。

そして、ゾーニング送信が確立された後は、ステップ601で、オンしている部屋があるか否かを判定する。即ち、4室のうち、どの部屋のルームコントローラ14からの信号か、どの部屋が空調要求選択されているかを、例えば第4図(a)に示すシリアル信号データの相手アドレスビットを利用してVAV制御装置104と各ルームコントローラ14間をポーリングすることにより判別する。そして、各ルームコントローラ14から送信される情報に基づいて選択されている部屋数を検知し

D_{x0}に基づいてステップパルス数を算出し、このパルス信号をドライバ214を通してダンバモータ9A、例えばステッピングモータに加えることにより、これを駆動してダンバ9の角度調整を行い、ダクト吹出口10から部屋内に供給される風量を制御する。ステップ609の処理が終了すると、ステップ600に戻り、以下第6図の各ステップを順次実行することになる。

第7図はルームコントローラ14の処理手順を示すフローチャートである。

ルームコントローラ14のイニシャライズによりプログラムがスタートすると、空調すべき部屋が選択されているかの判定ステップ700で、そのオン信号があるか否かの判定を行い、「NO」のときはステップ701に移行して、VAV制御装置104に対しオフ信号の送信処理を実行する。また、「YES」のときは、ステップ702に進んで部屋が空調すべきと選択されている旨のオン信号をVAV制御装置104に対し送信する。その後ステップ703に移行して、操作部405で

設定された室温設定値をマイクロプロセッサ401に取込み、さらに次のステップ704において、センサ402で検知された現在の室内空気温度をA/D変換器403でデジタル変換してマイクロプロセッサ401に取込む。そして、次のステップ705で、室温の表示処理を行い、その処理結果を表示器404に表示する。その後は、ステップ706において、室温と設定値との差 Δt を算出し、次のステップ708で、算出した差データ Δt をシリアル伝送回路14A及び伝送路106を通してVAV制御装置104へ送信する。以下、上記の動作を繰返すことにより、オン信号及び差データ Δt をVAV制御装置104へ伝送することになる。

以上に述べた本実施例の機能を要約すると次のようになる。

即ち、ゾーンングVAV制御に必要な各部屋のルームコントローラ14からの情報と、各部屋のダンパ9の開度によりメインダクト6内の静圧が変化し、それに対応する風量を確保するための蒸

本データになる圧力センサ15の静圧データとを人力として演算処理するVAV制御装置104が独立して存在し、このVAV制御装置104が上記情報に基づき各部屋のダンパ9を判断する。

そして、VAV制御装置104はシリアル伝送回路104Aを備えているため、VAV制御装置104内のマイクロプロセッサ210が上記情報をまとめて室内制御装置101に伝送する。即ち、室内制御装置101は、通常はセントラール括空調を行っているが、VAV制御装置104とのデータリンクが自動的に確立され、VAV制御装置104が接続されたことが判別されると、VAV制御装置104から伝送される情報をもとにして室内送風機5の回転速度及び室外圧縮機17Bの回転速度を制御する。

また、室内制御装置101、VAV制御装置104及び各部屋のルームコントローラ14間の伝送路106は、これらへの電力供給線路と共用され、そして室内制御装置101とVAV制御装置104間、及びVAV制御装置104と各ルー

ムコントローラ14間のデータリンクの確立はポーリング方式の通信手法により行い、これによりセントラール括空調及びゾーンング制御の組合せを自在にし、かつこれら制御を部屋数の増減に対応できるようにする。

従って、上記のような本実施例にあっては、以下に述べる効果が得られる。

(a) ユーザ側は当初安価なイニシャルコストのセントラール括空調方式を購入設置しながら、後日省エネルギー性と快適度の高いVAVシステムに低コストに変更できる。

(b) セントラール括空調システム側のコスト負担は、VAV制御に必要な最少限のソフトのみ追加するだけで良く、このため市場原理に合った空調システムを提供できる。

(c) VAV制御装置の取付け時は、2本線からなる通信伝送路を配線すれば良いので、その工事が簡便となり、VAVシステム変更時の低コスト化が可能になる。

(d) セントラール括空調システム購入設置後の

ゾーンング空調した部屋の数が増えた場合でもそれへの対応が非常に簡単になる。即ち、予め判別のための割当てアドレスに余裕を持たせておき、かつダンパモータ配線に予備を持たせるだけでVAV制御の可能な部屋の増加が可能になる。

(e) VAV制御動作時の部屋数データ及び制御データの伝送等は、第5図～第7図の如くルームコントローラ14からVAV制御装置104へ、そして室内制御装置へ、またそれから室外機17へとプログラム処理により、それぞれの制御担当分に区分して処理されるため、空気調和機の運転制御動作の信頼性を向上できる。

第8図は伝送路106を一般家庭内の商用電力配線を利用した場合の例を示すもので、図面はルームコントローラ14と電力配線との接続関係を示している。即ち、この実施例にあっては、ルームコントローラ14のシリアル伝送回路14Aをカップリングトランス901及び直流カット用のコンデンサ902を介して商用電力配線903に接続したものである。従って、本実施例において

は、伝送路を上記実施例のように別に設ける必要がなくなり、ルームコントローラの設置が簡便となる。

第9図は上記第8図の実施例に示す考え方を更に発展させたこの発明のさらなる実施例を示すものである。同図において、共通の伝送路106には複数の新たなVAV制御機1A1が接続されている。この各VAV方式制御装置1A1はシリアル伝送回路1A2を有し、このシリアル伝送回路1A2は伝送路106を通じてVAV情報の伝送を分担する。また、シリアル伝送回路1A2に接続されたマイクロプロセッサ1A3はVAV制御用のプログラムメモリ1A4を有している。

マイクロプロセッサ1A3にはA/D変換器1A5が接続され、A/D変換器1A5の入力端は、各部屋の空気温度を検出するサーミスタ1A6aと、室温設定ポリウム1A6bとの直列回路からなるルームセンサ1A6を介してアースに接続されていると共に、電源+Vに固定抵抗1A7を介して接続されている。これにより、部屋温度

と設定値との差 Δt を検出し、これを出力バッファ1A8に出力することにより、ダンパモータ9Aをステッピング動作させてダンパ9の開度を調節する。このとき、ダンパ9の開度位置は位置センサ9Bで検出されマイクロプロセッサ1A3へフィードバックされる。

よって、該方式にすれば、VAV制御装置1A1と各部屋のダンパ9の近傍に設置し、ルームセンサ1A6をルームコントローラ14に代えて部屋内に設置できる。この場合、各部屋のVAV制御装置1A1からの Δt の積算平均値の演算等は室内制御装置101で行い、他の情報と合せて、室内送風機5又は室外機17の熱源機の容量制御を行うようにしても良い。

また、室内制御装置101にVAV制御に必要なプログラムを予め格納しておき、このVAV制御装置1A1を各部屋別に、つぎつぎに増して行く場合、例えば新築時一旦セントラル一括空調システムを設置しながら、数年後に増築した場合は、VAV制御装置1A1とルームセンサ1A5を買

い増して付加することで、VAV方式による各部屋ごとに快適で省エネルギー的な空調が可能となる。

(発明の効果)

以上のように、この発明によれば、当初安価なイニシャルコストのセントラル一括空調システムを購入設置したものであっても、後日住宅全体の空調を各部屋別に個別の温度設置のもので省エネルギー性と快適度の高いVAV方式に低コストで変更し得る効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明にかかるダクト式空気調和機の主要部の全体を示すシステム構成図、第2図はこの発明における通信制御構成の一例を示す回路図、第3図は同じくこの発明におけるVAV制御部とルームコントローラの通信系の具体例を示す回路図、第4図(a)、(b)はこの発明におけるシリアル通信のプロトコルを示す説明図、第5図、第6図及び第7図はこの発明の機能を説明するためのフローチャート、第8図及び第9図はこの発明における他の実施例を示す伝送路とこれに接続され

る制御部の回路図、第10図は従来における空気調和機の全体を示すシステム構成図、第11図は従来における制御部のブロック図である。

1…部屋、2…室内機、5…送風機、6…主ダクト、7…分岐ダクト、9…ダンパ、14…ルームコントローラ、15…温度検出器、16…圧力検出器、17…室外機、19…メインコントローラ、19A…ダンパモータ、101…室内制御装置、104…VAV制御装置、105…吸入空気検出用サーミスタ、101A、104A、14A、17D…シリアル伝送回路、106…伝送路。

なお、図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

(ほか2名)

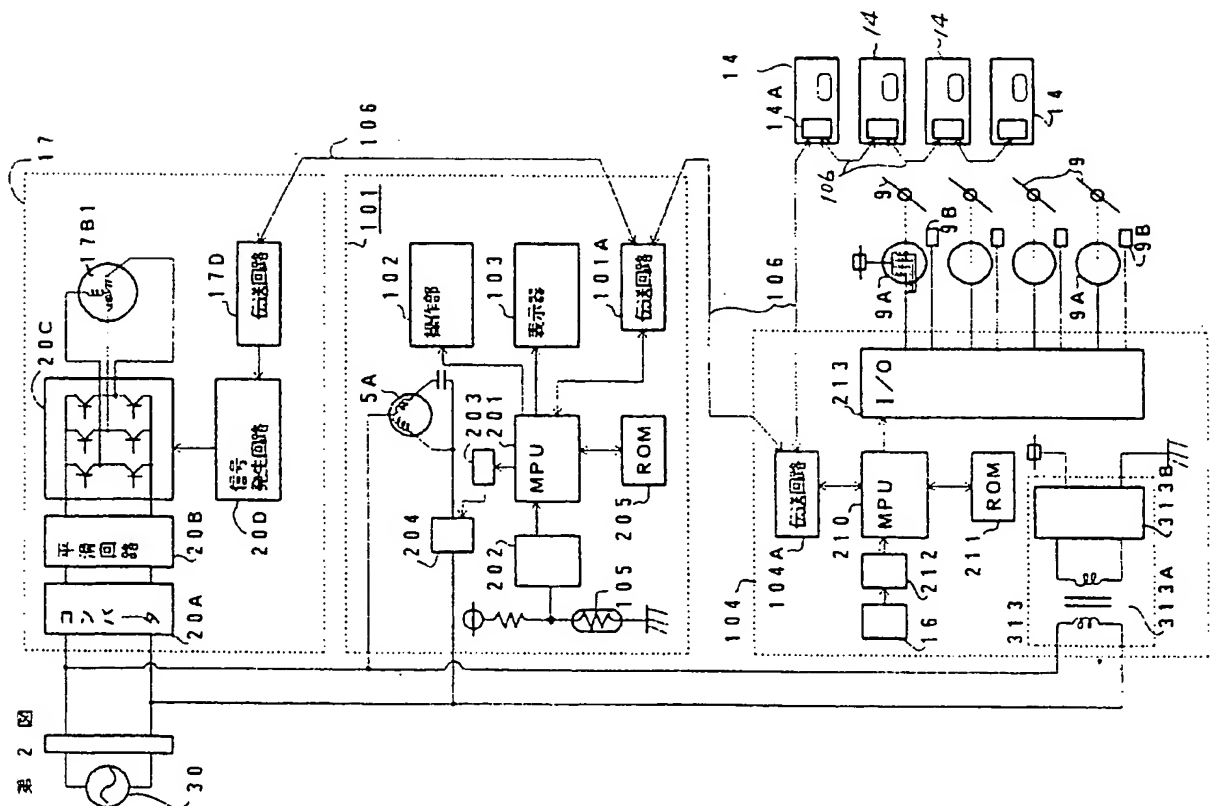
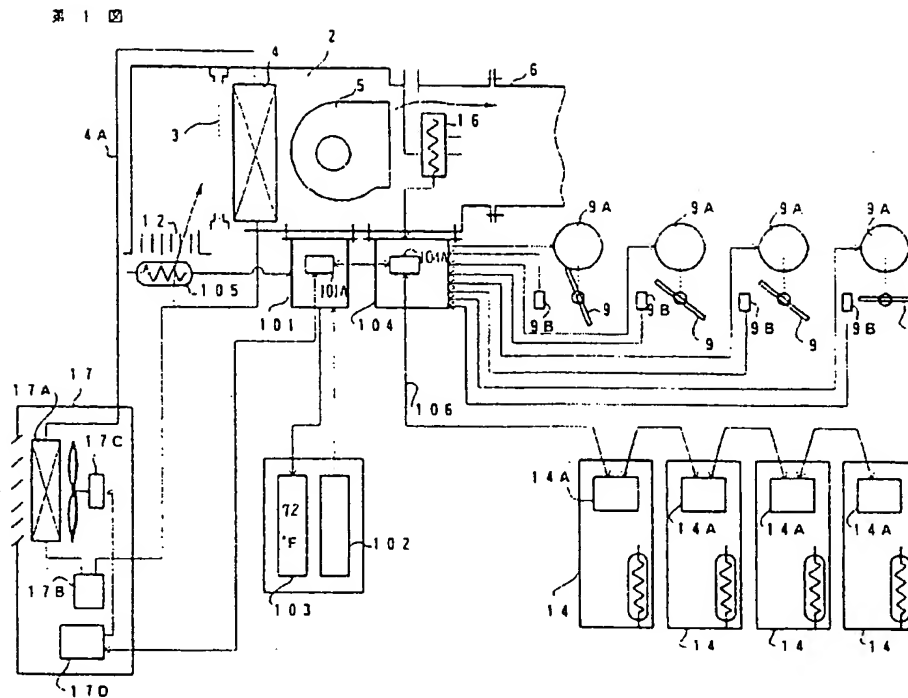


図 3

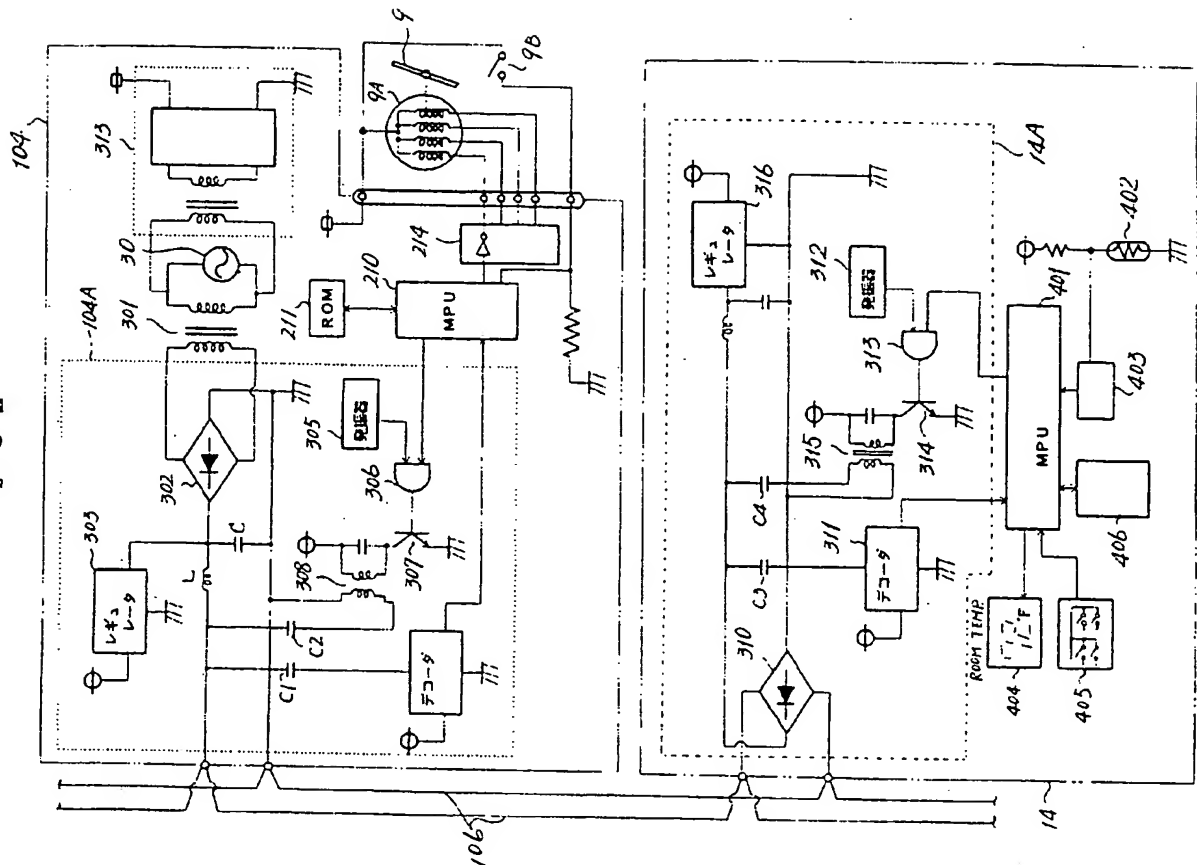
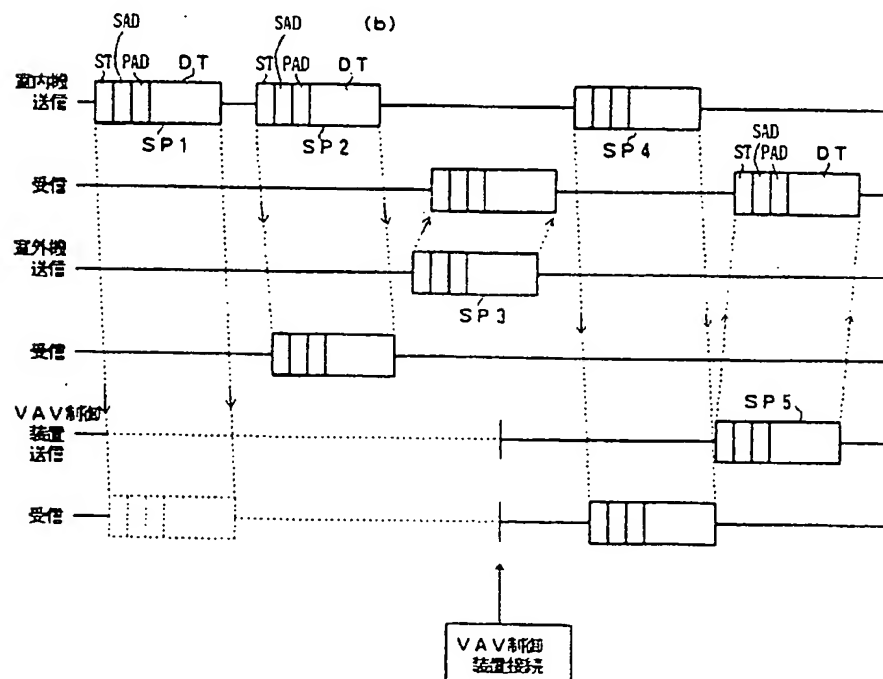
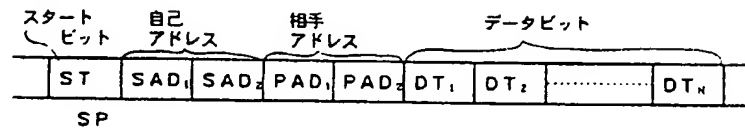
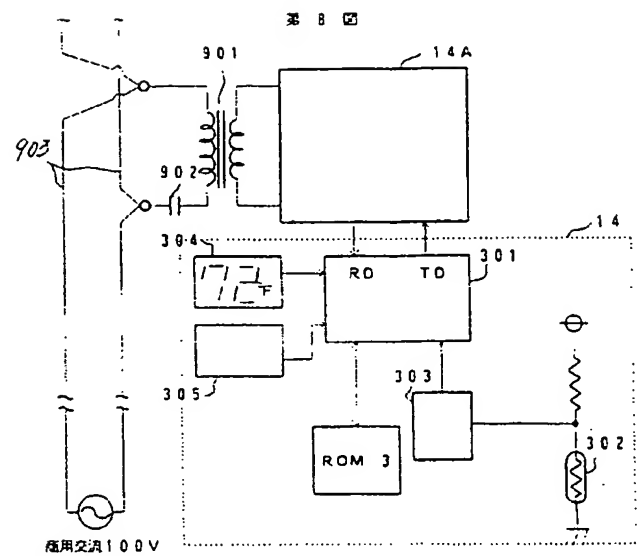
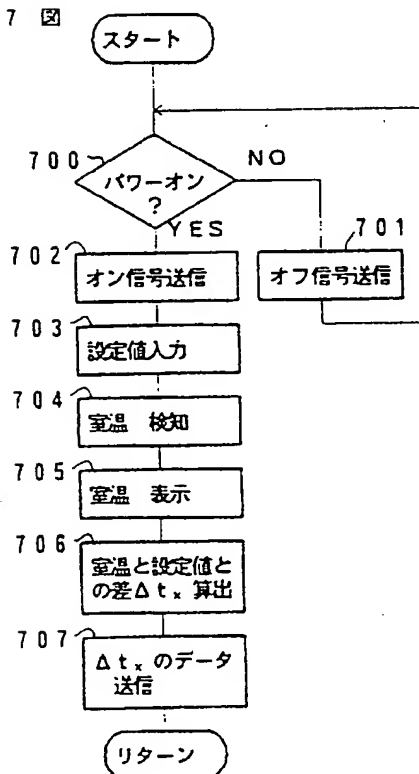
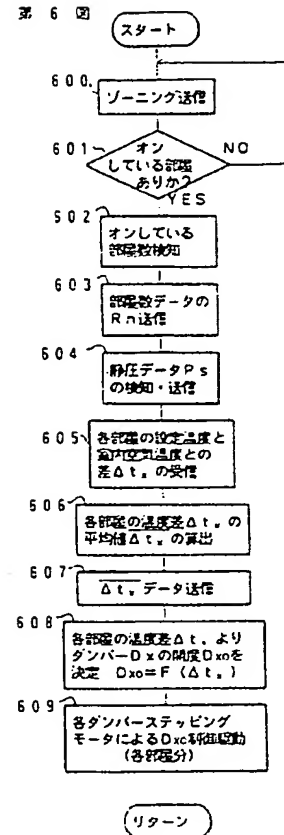
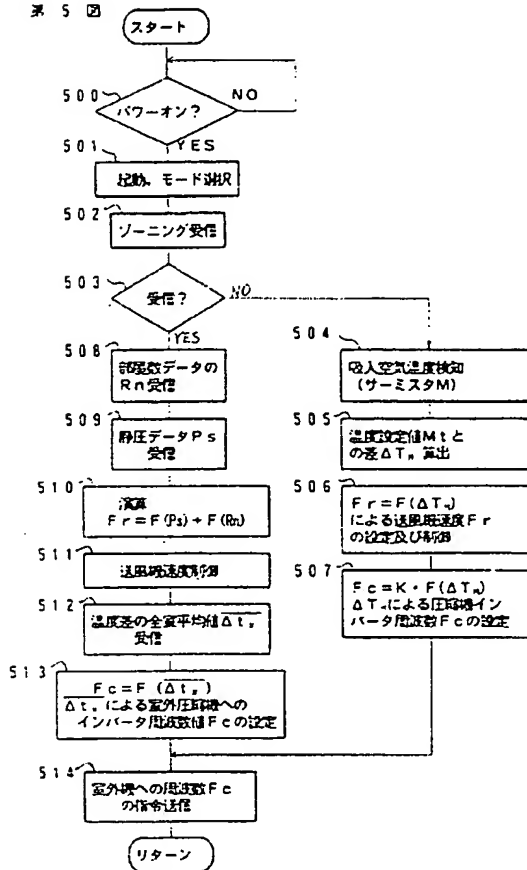
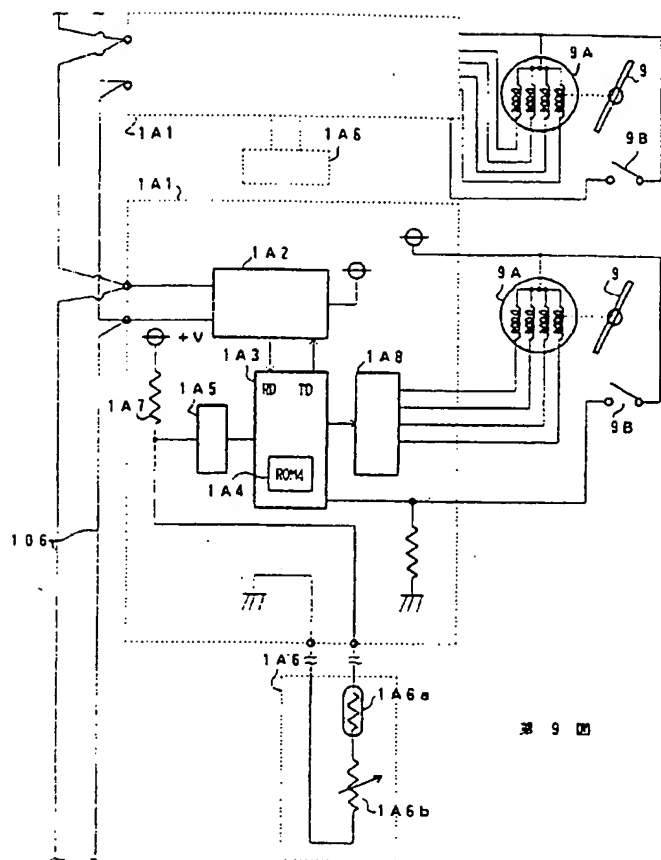


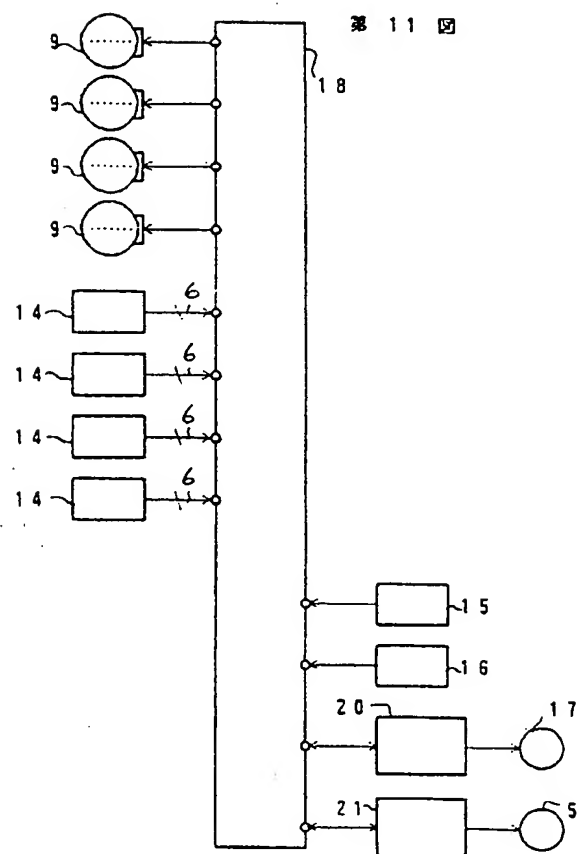
図 4 (a)





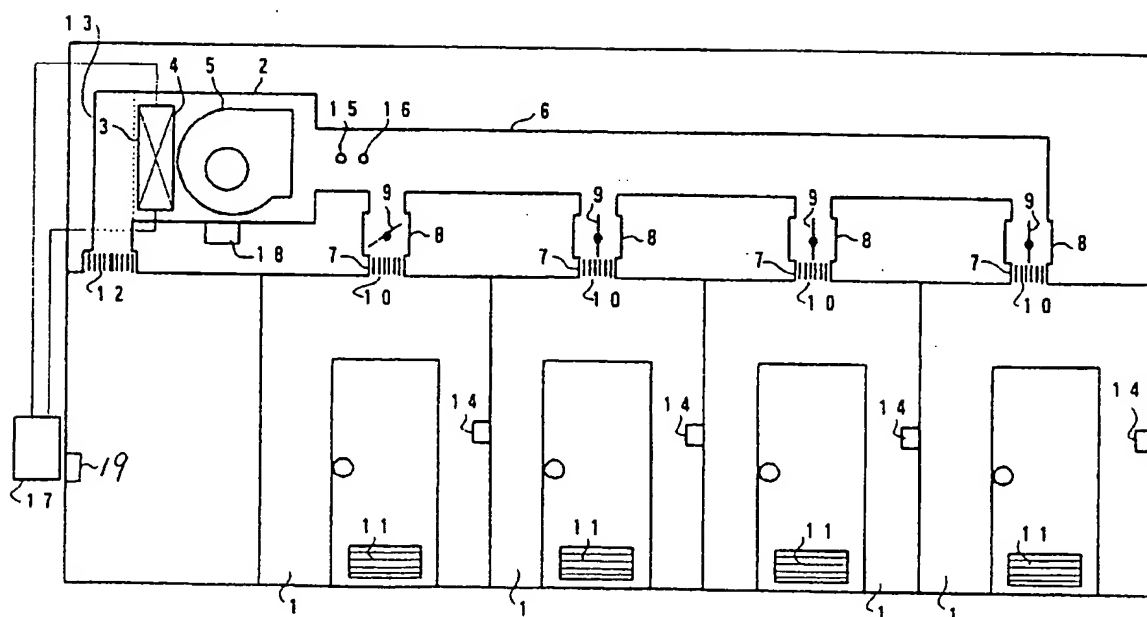


第 9 図



第 11 図

第 10 図



手続補正書(自発)

昭和62年1月20日

特許庁長官殿



1. 事件の表示 特願昭 61-35501号

2. 発明の名称 ダクト式空気調和機

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
 住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
 名 称 (601)三菱電機株式会社
 代表者 志 岐 守 哉

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
 三菱電機株式会社内
 氏 名 (7375)弁理士 大 岩 増 雄
 (連絡先03(213)3421特許部)

5. 補正の対象

(1)明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

(1)明細書第8頁6行目～15行目の「なぜならば、……自明である。」とあるのを削除する。

(2)同第37頁4行目～9行目の「以上のように、……効果がある。」とあるのを下記のように補正する。

記

「 以上のように、この発明においては、セントラル一括空調用とゾーニング空調用の同一機種を製造しておけば、ゾーニング空調の時、これらをオプションとして追加装置できることになり、これに伴い当初安価なイニシャルコストのセントラル一括空調システムを購入設置したものであっても、後日住宅全体の空調を各部屋別に個別の温度設置のもとで省エネルギー性と快適度の高いVAV方式に低コストで変更し得る効果がある。」

万
大
岩
増
雄

62.1.21
山

PAT-NO: JP362194159A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62194159 A
TITLE: DUCT TYPE AIR-CONDITIONING MACHINE
PUBN-DATE: August 26, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KOBAYASHI, TOYOHIRO

OTSUKA, NOBUO

PIITA, TONPUSON

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MITSUBISHI ELECTRIC CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP61035501

APPL-DATE: February 20, 1986

INT-CL (IPC): F24F011/053, F24F011/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To permit to employ VAV system, high in energy saving property and comfortable property, by a method wherein the air distributing ends of respective room ducts of the air-conditioning machine of a central concentrated air-conditioning system is provided with variable air volume (VAV) controllers.

CONSTITUTION: The indoor controller 101 of the titled duct type air-conditioning machine effects central concentrated air conditioning. The indoor controller 101 reads an information from a VAV controller 104, capable of being mounted later, to effect the VAV control of respective rooms. For this purpose, the indoor controller 101 and the VAV controller 104 are provided with serial transmitting circuits 101A, 104A while these are

connected through
a transmission passageway 106 consisting a pair of wires. The VAV
controller
104 outputs control signals to damper motors 9A, 9A... in accordance
with an
air pressure and an indoor temperature to control the opening degrees
of
respective dampers 9, 9,.... Programs, necessary of the VAV control,
are
accommodated previously in the indoor controller 101 and when a
building is
extended in its size, the VAV controller 1A1 and a room sensor 1A6
are added
whereby the comfortable and energy saving air conditioning may be
effected in
respective rooms by the VAV system.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio